

科学的探究の能力を育てるストラテジー②

粒子モデルを用いた表現活動に焦点をあてて

高城 英子

EIKO Takagi

千葉県松戸市立小金中学校

【キーワード】粒子モデル 科学的思考力 話し合い活動 学び合い リプレクシオンシート

1 目 的

持続可能な社会を創り出す学力を育成していく上で、個々の〈知識〉を科学的に結びつけ〈活用〉していく思考力やリテラシーはますます重要さが増し、従来の理科学習だけでなく、その探究方法を学ぶ教材の導入や論述法の学習なども視野に入れた指導が必要である。本研究では、それを日々の授業の中でどう展開していくかを実践を通して分析していく。本年度は粒子モデルを用いた表現活動に焦点をあてた。

2 方 法

(1) 複合的な視点による指導計画

科学的な思考力を育てていくためには「内容的な理解」と共に「読解リテラシー」「問題解決能力」など思考の道筋を読み取り、組み立てていく力を育てていく必要がある。そこで、この3つの視点から検討を加え、カリキュラムの構造化を図った。

① 従来の学習内容による指導計画

② 言語活動の取り入れ方

③ 粒子モデル、グラフ活用による表現活動

(2) 粒子モデルや言語活動を重視した思考

言語活動の充実は、今回の新学習指導要領改訂の重要な柱であり、その指導法に関して話題になることが多いが、筆者は以前より「実験観察カード」というリプレクシオンシートを用いて、考察における〈文章の添削〉に重点をおいた指導を行った。今回は更に、粒子モデルによる図示を積極的に活用し、それを基に話し合い活動を取り入れ、論理的な思考を深めていく指導に重点をおいた。

3 結 果

(1) 構造化による計画的な指導

粒子モデルを3年間の中学校理科カリキュラムの中でどの様に活用していくかを見通すことにより、粒子を分子レベルから原子レベルへと計画的に深めていく事ができ、生徒の思考が混乱しないような指導を行うことができた。

(2) 話し合いの焦点化

筆者は以前より「実験観察カード」等のレポートは、記入する枠組だけを指定した自由度の高いものを用い、〈自分の手で記録する〉ことを常に意識させてきた。実験後も、同じ班単位で授業を進め、実験結果を吟味しながら個々の生徒が文章化し、その一人一人の文章を評価し、添削する事を通して論理的な文章表現を高めてきた。今回、粒子モデルを板書や印刷物にし、モデル図を基に検討する活動を取り入れることにより、話し合いを焦点化することができた。その中でもう一度自分の考えを問い直す姿勢が生まれ、論理的な探究姿勢が広がってきている。

4 考 察

粒子モデルは目に見えない世界での変化や構造を示す事ができ、生徒同士がお互いが考えている世界を具体的に表現し、議論することが可能となった。また、文章表現が苦手な生徒にとっても図解することで自分の考えを一度表現する事ができ、思考を整理していく上で粒子モデルは有効な手だてとなっている。

一方、粒子モデルといっても分子レベルでの粒子を用いた「状態変化」での思考、原子レベルでの粒子の結びつきを考える「化学変化」での思考、電子の移動を考えていく「電流」や「イオン」の思考など様々な捉え方があるので、生徒の思考が無理なく進むよう、その指導法を整理しておく必要がある。

今回は粒子モデルによる表現に焦点をあてたが、論理的に思考し、探究していく能力を育てていくためには、実験結果を分類・比較・整理していく力、根拠を明らかにしながら考察していく力、一般化・法則化していく力など様々な科学的思考力が必要である。教師は各単元で学ぶ「内容的理解」と共に、論理的に探究していくためのプロセススキルの計画的な育成を意識して、指導していく必要がある。